

基于数控机床十字滑台实训设备的开发

杨亚琴 许月琳 王勇

苏州工业职业技术学院, 中国·江苏 苏州 215000

摘要: 数控设备维护与应用专业的学生, 需要熟练的掌握机床装调技能, 尤其是滑台及导轨的安装。因此, 需要大量实践练习来提升技术水平, 由于真实机床导轨与滑台组合体型较大, 且价格昂贵, 如果在训练中操作不当导致设备损坏, 造成的损失较大, 不适合直接当作实训设备。为解决实训设备缺乏的问题, 满足人才培养的需要, 结合企业实际需求, 现开发出一套实训用数控机床十字滑台模拟设备, 从而解决了学生装调机床实训困难的问题。

关键词: 数控设备; 十字滑台; 装调; 模拟设备

Development of Cross Slide Training Equipment based on CNC Machine Tools

Yang Yaqin Xu Yuelin Wang Yong

Suzhou Industrial Vocational and Technical College, Suzhou, Jiangsu, 215000, China

Abstract: Students majoring in CNC equipment maintenance and application need to master the skills of machine tool installation and adjustment, especially the installation of slide tables and guide rails. Therefore, a large amount of practical practice is needed to improve the technical level. Due to the large size and high price of the combination of real machine tool guide rails and slide tables, if the equipment is damaged due to improper operation during training, the losses will be too great, and it is not suitable for direct use as training equipment. In order to solve the problem of lack of training equipment and meet the needs of talent cultivation, combined with the actual needs of enterprises, a set of CNC machine tool cross slide simulation equipment for training has been developed, which solves the problem of students' difficulty in installing and adjusting machine tools during training.

Keywords: Numerical control equipment; Cross slide; Installation and adjustment; Analog equipment

0 前言

随着数控技术的普遍应用, 很多学校注重培养生产、技术服务等岗位需求的实用型、技能型专门人才, 提高学生的动手能力和分析解决问题的能力势在必行, 学生全面学习掌握数控系统的控制原理、数控编程、电气设计方法及安装调试与维修。但是, 大多数高校面临缺少此类的数控机床的培训设备^[1-2]。

1 滑台简介

1.1 滑台的作用

滑台在数控机床加工过程中起到不可缺少的作用, 它依靠直线导轨来实现机床的运动, 从而实现带动刀具或工件运动的目的。各部件的装配精度直接影响到滑台的运动精度, 也影响了工件的加工精度, 在机床装调过程中, 要求操作者拥有较高的技术水平才能保证装配出导轨与滑台的各项精度, 从而保证装配出的机床能够加工出需要的工件。

1.2 滑台实训设备开发的必要性

数控设备应用与维护专业的学生, 需要熟练掌握各项机床装调技能, 尤其是滑台及导轨的安装。因此, 需要通过较多的实践练习来提升技术水平, 由于真实机床导轨与滑台组合设备较大且不便拆装, 且价格昂贵, 如果在训练中操作

不当导致设备遭到不必要的破坏, 造成较大的损失, 因此不太适合直接用于实训设备。因此, 为了解决实训设备不足的问题, 满足专业人才培养的需要, 结合企业实际情况和真实设备的结构, 现需要开发出一套实训用数控机床十字滑台模拟设备。

2 滑台实训设备的开发

2.1 滑台实训设备开发的目的

数控设备应用与维护专业学生到企业后主要从事数控机床相关的机械装调、机床电气装调、机床维修、机床操作、设备销售等技术工作。这门课将为学生日后从事数控机床机械装调工种打下一个必要的实践和理论基础, 也是从事数控机床维修和调试等工作所必要的能力培养的重要学习环节。课程的主要功能是在熟悉数控机床工作原理和了解其结构的基础上, 以实际数控机床机械部件装配为前提, 掌握各种数控机床的机械部件的装配技术, 同时注重培养学生的工匠精神和团队协作的意识及吃苦耐劳的精神。

十字滑台是数控机床重要的组成部件, 它的移动准确性直接影响着零件加工精度, 因此数控机床导轨的安装要求十分严格, 需要首先进行导轨与丝杆的平行度、导轨间的平行度、调节床身水平度等多项高精度装调, 才能组装出一台

合格的机床。

在机床十字滑台装调环节中，通过使用实训用十字滑台实验设备，再结合实际机床的结构，使学生了解机床十字滑台装调过程及工作原理，并进行动手实践。通过精度调节和拆装增强学生的学习效果，同时提升学生动手能力。

有些实训设备虽设计了精度调节环节，但是在设计方面仍有欠缺，例如部分设备在直线导轨装调环节，导轨直接放在底板上，没有任何定位装置，完全依靠固定导轨的螺栓调节。这样设计造成导轨左右直线度与上下直线度不能同时兼顾调节，调节一项精度时必定对另一项精度造成破坏。这样的设备不能达到训练的目的，反而浪费学生的学习时间。

2.2 滑台实训设备的设计

在数控设备装调实训中对十字滑台装调的精度检测主要有各平台底座与移动台的装配，水平度的调试、检测。X 轴与 Y 轴主副导轨副的装配，X 轴与 Y 轴主副导轨副与底座平板侧面平行度的调试、检测。X 轴与 Y 轴滚珠丝杠螺

母副组件的装配，轴承支座对于滚珠丝杠安装孔的同轴度的调试、检测，各轴滚珠丝杠与两根导轨平行对称度的调试、检测。由于真实机床价格贵，且设备重，如果学生在实训过程中出现一定的操作失误，将会带来较大的损失，甚至造成学生受伤，

为满足上述各项零部件的装配与精度检测，降低设备成本，提高安全系数，设计出如下实训设备^[1]。

2.2.1 导轨底板的设计

在十字滑台装调实训中，导轨底板起到替代机床床身的作用。在实际机床装配中，要先对床身水平度进行粗调再安装其他部件；在实训中也同样如此，通过使用四个螺栓代替真实机床上的地脚，采用旋转螺栓的方式调节底板水平度并用螺母进行锁紧。同时在底板上还要添加直线导轨安装孔与轴承座安装孔，图 1 为导轨底板二维图，图 2 为导轨底板与地脚螺栓仿真装配图^[4]。

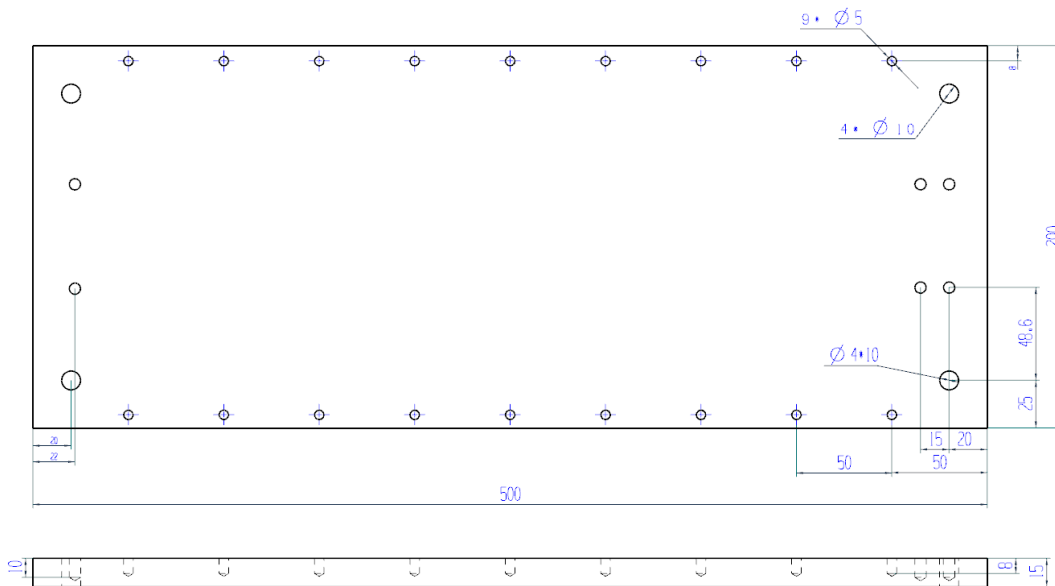


图 1 导轨底板二维图

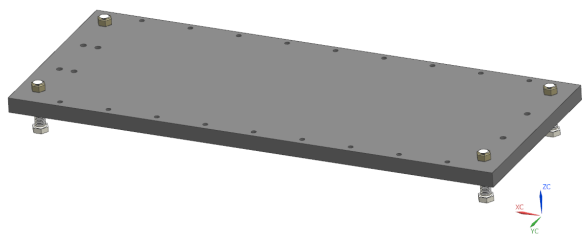


图 2 底板与地脚螺栓装配

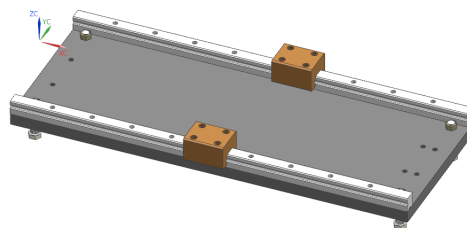


图 3 导轨副与底板模拟装配

2.2.2 直线导轨副的设计

在真实机床中导轨主要分为滑轨与线轨两种，需要进行装调的为线轨。在本套实训设备中，使用市面上现有标准导轨，通过螺栓连接导轨与导轨底板并调节安装精度，图 3 为导轨副与底板模拟装配图。

2.2.3 轴承座与滚珠丝杆运动副的设计

在数控装调实训中，需要调节滚珠丝杆的直线度精度与轴承座中心孔的同轴度，滚珠丝杆运动副与轴承座都为标准件，因此直接从市场上采购，无需加工。根据底板与导轨

尺寸,选择尺寸型号为 2010mm×500mm 的滚珠丝杆运动副。

图 4 为滚珠丝杆运动副与底板模拟装配图。

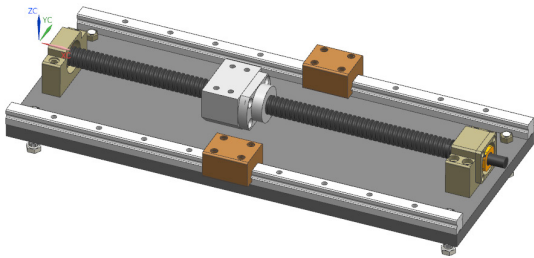


图 4 滚珠丝杆与底板模拟装配

2.2.4 下层移动台与垫块的设计

在数控装调实训中,移动台的作用与真实机床移动台一致,真实机床移动台用于连接丝杆螺母与滑块并固定刀架或者夹具,本设计中的移动台上放置的是量具,采用垫块补齐滑块与移动台之间的高度差,通过调节移动台与丝杆螺母的松紧来达到调节移动台水平的作用。图 5 为移动台二维图,图 6 为移动台安装后整体装配图。

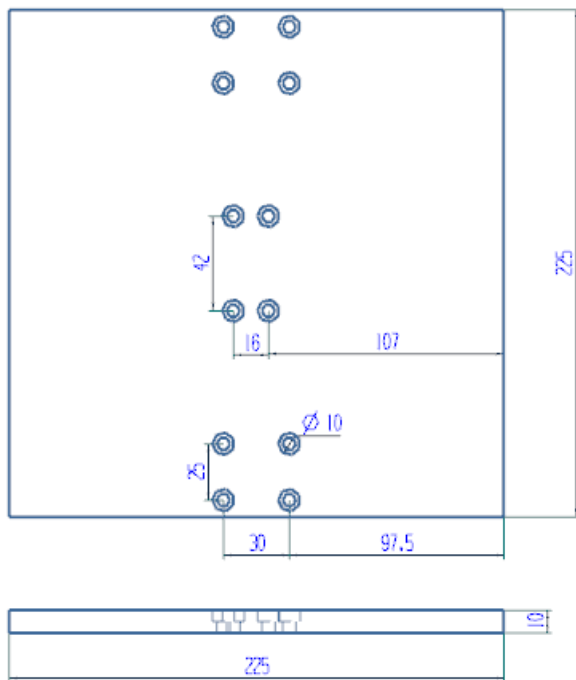


图 5 移动台二维图

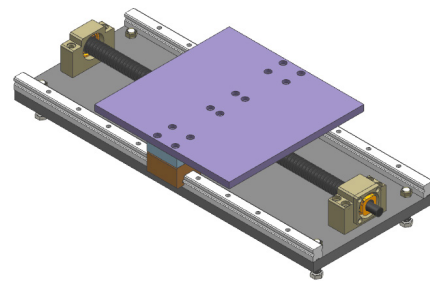


图 6 最后总装图

3 结语

现开发出一套实训用数控机床十字滑台模拟设备。经过投入使用,有效的解决了数控设备维护与应用专业的学生实训困难的问题,真实机床导轨与滑台组合体型较大,且价格昂贵,如果在训练中操作不当导致设备损坏,造成的损失较大,不适合直接当作实训设备的问题。解决实训设备缺乏的问题,满足人才培养的需要,满足了学生熟练掌握各项机床装调技能,尤其是滑台及导轨的安装的需要从而解决了学生装调机床实训困难的问题。随着高端精密制造业的不断发展,机床精度的不断提高,未来对实训设备的需求也会随之改变。目前的实训设备仍有可提升改进的空间,在未来可能会有更精确的测量方法,以及更准确的定位方式。需要我们不断的结合市场需求,改进和开发设备,来满足制造强国的需要。

参考文献:

- [1] 宋文学.构建高职数控技术应用专业课程体系的改革与实践[J].西安航空技术高等专科学校学报,2005(5):18-20.
- [2] 杨峻峰.深化课程教学改革,强化应用能力培养[J].济南职业学院学报,2005(2):46-48.
- [3] 殷建国.数控设备装调实验台十字工作台结构设计[J].南京工业职业技术学院学报,2010(4)16-18
- [4] 张辉,于长亮,王仁彻.机床支撑地脚结合部参数辨识方法[J].清华大学学报:自然科学版,2014,54(6):815-821.

作者简介:杨亚琴(1974-),女,中国江苏苏州人,研究生,副教授,从事机械工程研究。

基金项目:2023 年度江苏省高校哲学社会科学研究一般项目(项目编号:2023SJYB1591)。